

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

J0971 U.S. PRO
09/917830
07/31/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 2月 2日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-026825

出 願 人

Applicant(s):

株式会社日立製作所

U.S. Appln. Filed 7-31-01

Inventor: K. Shimooka et al

Mattingly Stanger & Malur

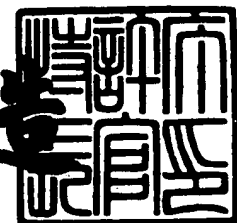
Docket TSM-15

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 7月 5日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3062938

【書類名】 特許願

【整理番号】 HK13262000

【提出日】 平成13年 2月 2日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G06F 15/16

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地 株式会社日立製作所 システム開発研究所内

【氏名】 下岡 健一

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地 株式会社日立製作所 システム開発研究所内

【氏名】 古川 博

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地 株式会社日立製作所 システム開発研究所内

【氏名】 新井 利明

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町 5 0 3 0 番地 株式会社日立製作所 ソフトウェア開発本部内

【氏名】 井形 博之

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100087170

【弁理士】

【氏名又は名称】 富田 和子

【電話番号】 045(316)3711



特 2 0 0 1 - 0 2 6 8 2 5

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012014

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要



【書類名】 明細書

【発明の名称】 計算機システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 1 台の計算機のハードウェア上で、複数の OS を稼働させる計算機システムであって、

各 OS 上で実行され、当該 OS の管理を行う管理エージェントと、

各 OS とハードウェアとの対応関係を示すパーティション構成情報を保持し、各 OS に対するハードウェアの割り当て制御を行う分割制御部と、

前記ハードウェアの情報収集を行うハードウェア情報収集部とを備え、

前記パーティション構成情報を利用して、各 OS 毎のハードウェア管理を行うことを特徴とする計算機システム。

【請求項 2】 前記複数の OS が稼働している計算機の情報収集、障害受信、制御を行うための管理コンソールを更に備えることを特徴とする請求項 1 に記載の記載の計算機システム。

【請求項 3】 前記管理コンソールから、ハードウェア構成情報取得要求を受け取ると、前記管理エージェントは、当該要求を、前記分割制御部に通知し、

当該通知を受けた分割制御部は、前記ハードウェア情報収集部から、前記ハードウェアの情報を取得し、前記パーティション構成情報を利用して、要求されたハードウェアに関する情報を抽出して、前記管理エージェントに送り、

前記管理エージェントは、前記分割制御部から受け取った情報を、前記管理コンソールに通知する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の計算機システム。

【請求項 4】 前記ハードウェア情報収集部は、ハードウェアの障害発生を検知すると、障害情報を前記分割制御部に通知し、

前記分割制御部は、当該障害情報を、障害が発生したハードウェアが割り当てられている OS の管理エージェントに通知し、

当該通知を受けた管理エージェントは、通知された障害情報を、前記管理コンソールに通知する

ことを特徴とする請求項2に記載の計算機システム。

【請求項5】 前記ハードウェア情報収集部は、ハードウェアの障害発生を検知すると、障害情報を前記分割制御部に通知し、

前記分割制御部は、当該障害情報を、障害が発生したハードウェアが割り当てられているOSの管理エージェントに通知し、

当該通知を受けた管理エージェントは、通知された障害情報に基づいて、ソフトウェアの制御を行う

ことを特徴とする請求項1に記載の計算機システム。

【請求項6】 前記管理エージェントは、ソフトウェアの障害発生を検知すると、障害情報を前記分割制御部に通知し、

前記分割制御部は、当該障害情報に基づいて、各OSに割り当てられているハードウェアの割当変更制御又は各OSの起動制御を行う

ことを特徴とする請求項1に記載の計算機システム。

【請求項7】 1台の計算機のハードウェア上で、複数のOSを稼働させる計算機システムであって、

第1のOS上で実行され、前記計算機の管理を行う統合管理エージェントと、

前記第1のOS以外のOS上で実行され、当該OS上で実行されているソフトウェアの管理を行うソフトウェア管理エージェントと、

各OSとハードウェアとの対応関係を示すパーティション構成情報を保持し、各OSに対するハードウェアの割り当て制御を行う分割制御部と、

前記ハードウェアの情報収集を行うハードウェア情報収集部とを備え、

前記パーティション構成情報を利用して、各OS毎のハードウェア管理を行うことを特徴とする計算機システム。

【請求項8】 前記複数のOSが稼働している計算機の情報収集、障害受信、制御を行うための管理コンソールを更に備える

ことを特徴とする請求項7に記載の計算機システム。

【請求項9】 前記管理コンソールから、ハードウェア構成情報取得要求を受け取ると、前記統合管理エージェントは、当該要求を、前記分割制御部に通知

し、

当該通知を受けた前記分割制御部は、前記ハードウェア情報収集部から、前記ハードウェアの情報を取得し、前記パーティション構成情報を利用して、要求されたハードウェアに関する情報を抽出して、前記統合管理エージェントに送り、

前記統合管理エージェントは、前記分割制御部から受け取った情報を、前記管理コンソールに通知する

ことを特徴とする請求項 8 に記載の計算機システム。

【請求項 1 0】 前記ハードウェア情報収集部は、ハードウェアの障害発生を検知すると、障害情報を前記分割制御部に通知し、

前記分割制御部は、当該障害情報を、前記統合管理エージェントに通知し、

前記統合管理エージェントは、通知された障害情報に基づいて、前記ソフトウェア管理エージェントを介して、ソフトウェアの制御を行う

ことを特徴とする請求項 7 に記載の計算機システム。

【請求項 1 1】 前記ソフトウェア管理エージェントは、ソフトウェアの障害発生を検知すると、障害情報を前記分割制御部に通知し、

前記分割制御部は、当該障害情報に基づいて、各 OS に割り当てられているハードウェアの割当変更制御又は各 OS の起動制御を行う

ことを特徴とする請求項 7 に記載の計算機システム。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、仮想計算機、論理分割計算機、物理分割計算機などの計算機システムに関し、特に、そのような計算機システムにおける計算機内ハードウェア資源の構成管理、障害監視、制御に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来、基幹業務などの重要業務には、メインフレーム系計算機が利用されていた。メインフレーム系計算機は、一般に、特定のハードウェアアーキテクチャとその特定アーキテクチャを対象とした特定のオペレーティングシステムで構成さ

れる。このようなメインフレーム系計算機におけるハードウェア資源の構成管理、障害監視、制御は、計算機本体とは別に設けられる専用の監視装置や端末により実現されていた。そして、管理者は、ネットワークを介した1台の管理コンソールで、専用監視装置等により収集された、計算機内のハードウェア資源情報を管理、監視、制御するのが一般的であった。

【0003】

メインフレーム系計算機におけるハードウェア資源の管理、監視、制御で、このような構成が採用された理由は、基幹業務などの重要業務に利用されており、システムとして重要であるので、計算機本体とは異なる専用監視装置等を用意することが必要であり、また、管理すべき台数が少ないため、専用監視装置等を設けることが容易でもあったからである。

【0004】

また、メインフレーム系計算機においては、従来から、1台の計算機内で複数のオペレーティングシステムを並列稼働させる、仮想計算機、論理分割計算機、物理分割計算機などの計算機システムが知られている。このような計算機システムにおいても、ハードウェア資源の構成管理等は、単数のオペレーティングシステムを稼働させる計算機システムと同様に実現されていた。仮想計算機における従来例としては、例えば、特開平9-171475号公報や特開平8-227406号公報などが挙げられる。

【0005】

一方、パーソナルコンピュータやワークステーションなどのオープンハードウェアアーキテクチャと、そのアーキテクチャを対象とした汎用的なオペレーティングシステムで構成されるオープン系計算機は、これまで計算機自身の性能の関係上、基幹業務に利用されることは少なかった。また、複数のオペレーティングシステムを稼働させる計算機システムの構成を採ることも極稀であった。更に、オープン系計算機を使って構成されるシステムは、一般に、メインフレーム系計算機を使って構成されるシステムに比べて、計算機の台数が多くなり、各計算機に専用監視装置等を設けることは容易ではなかった。

【0006】

そのため、オープン系計算機では、通常は、オペレーティングシステム上で動作する管理エージェントが計算機内のハードウェア資源の構成管理、障害監視、制御を実行し、管理者は、ネットワークを介した管理コンソールで、計算機内のハードウェア資源情報を管理、監視、制御していた。また、致命的なハードウェア障害に対応するため、一部のサーバ系計算機においては、本体ハードウェア資源を管理、監視、制御するための装置が設けられることもあったが、当該装置は、比較的簡易な本体内蔵可能な拡張ボードなどで実現されることが多かった。このような従来例としては、例えば、特開平9-50386号公報が挙げられる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、近年、メインフレーム系計算機とオープン系計算機の性能差も縮まり、オープン系計算機が基幹系業務の中核システムとして利用されるケースも増加している。また、計算機の管理もメインフレーム系、オープン系の区別なく統合管理することが望まれている。更に、基幹系業務への対応のため、オープン系計算機でも、複数のオペレーティングシステムを稼働させる構成の計算機システムを実現することが望まれている。

【0008】

前述したように、従来のメインフレーム系の管理方式では、ハードウェア資源の管理、監視、制御のための専用監視装置等が存在していることが前提であった。一方、オープン系計算機には、その台数の多さから専用監視装置等が存在しないことが多く、また、たとえ存在したとしても、その管理機能は簡略化されている場合が多かった。つまり、メインフレーム系計算機と同様な管理構成が実現されてはいなかった。更に、オープン系計算機で、複数のオペレーティングシステムを稼働させる計算機システムのハードウェア資源を管理するための構成は、これまで検討さえされていなかった。

【0009】

本発明の目的は、複数のオペレーティングシステムを稼働させる計算機システム構成を採ったオープン系計算機における、ハードウェア資源管理方式を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る計算機システムは、1台の計算機のハードウェア上で、複数のOSを稼働させる計算機システムである。そして、各OS上で実行され、当該OSの管理を行う管理エージェントと、各OSとハードウェアとの対応関係を示すパーティション構成情報を保持し、各OSに対するハードウェアの割り当て制御を行う分割制御部と、前記ハードウェアの情報収集を行うハードウェア情報収集部と

を備え、前記パーティション構成情報を利用して、各OS毎のハードウェア管理を行うことを特徴とする。

【0011】

この場合に、前記複数のOSが稼働している計算機の情報収集、障害受信、制御を行うための管理コンソールを更に備えるようにしてもよい。

【0012】

更に、前記管理コンソールから、ハードウェア構成情報取得要求を受け取ると、前記管理エージェントは、当該要求を、前記分割制御部に通知し、当該通知を受けた分割制御部は、前記ハードウェア情報収集部から、前記ハードウェアの情報を取得し、前記パーティション構成情報を利用して、要求されたハードウェアに関する情報を抽出して、前記管理エージェントに送り、前記管理エージェントは、前記分割制御部から受け取った情報を、前記管理コンソールに通知するようにしてもよい。

【0013】

また、前記ハードウェア情報収集部は、ハードウェアの障害発生を検知すると、障害情報を前記分割制御部に通知し、前記分割制御部は、当該障害情報を、障害が発生したハードウェアが割り当てられているOSの管理エージェントに通知し、当該通知を受けた管理エージェントは、通知された障害情報を、前記管理コンソールに通知するようにしてもよいし、通知された障害情報に基づいて、ソフトウェアの制御を行うようにしてもよい。

【0014】

また、前記管理エージェントは、ソフトウェアの障害発生を検知すると、障害情報を前記分割制御部に通知し、前記分割制御部は、当該障害情報に基づいて、各OSに割り当てられているハードウェアの割当変更制御又は各OSの起動制御を行うようにしてもよい。

【0015】

本発明に係る別の計算機システムは、第1のOS上で実行され、計算機の管理を行う統合管理エージェントと、前記第1のOS以外のOS上で実行され、当該OS上で実行されているソフトウェアの管理を行うソフトウェア管理エージェントと、各OSとハードウェアとの対応関係を示すパーティション構成情報を保持し、各OSに対するハードウェアの割り当て制御を行う分割制御部と、前記ハードウェアの情報収集を行うハードウェア情報収集部とを備え、前記パーティション構成情報を利用して、各OS毎のハードウェア管理を行うことを特徴とする。

【0016】

この場合において、前記複数のOSが稼働している計算機の情報収集、障害受信、制御を行うための管理コンソールを更に備えるようにしてもよい。

【0017】

更に、前記管理コンソールから、ハードウェア構成情報取得要求を受け取ると、前記統合管理エージェントは、当該要求を、前記分割制御部に通知し、当該通知を受けた前記分割制御部は、前記ハードウェア情報収集部から、前記ハードウェアの情報を取得し、前記パーティション構成情報を利用して、要求されたハードウェアに関する情報を抽出して、前記統合管理エージェントに送り、前記統合管理エージェントは、前記分割制御部から受け取った情報を、前記管理コンソールに通知するようにしてもよい。

【0018】

また、前記ハードウェア情報収集部は、ハードウェアの障害発生を検知すると、障害情報を前記分割制御部に通知し、前記分割制御部は、当該障害情報を、前記統合管理エージェントに通知し、前記統合管理エージェントは、通知された障害情報を、前記管理コンソールに通知するようにしてもよいし、通知された障害情報に基づいて、前記ソフトウェア管理エージェントを介して、ソフトウェアの

制御を行うようにしてもよい。

【0019】

また、前記ソフトウェア管理エージェントは、ソフトウェアの障害発生を検知すると、障害情報を前記分割制御部に通知し、前記分割制御部は、当該障害情報に基づいて、各OSに割り当てられているハードウェアの割当変更制御又は各OSの起動制御を行うようにしてもよい。

【0020】

また、上述した計算機システムにおいて、前記管理コンソールの指示に応じて、前記分割制御部は、各OSに割り当てられているハードウェアの割当変更処理又は各OSの起動制御を行うようにしてもよい。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、以下の説明および図面の表記では、説明の便宜上、複数のオペレーティングシステム（以下、OSと略記する）を稼働させる計算機システムを分割システムと称し、単数OSを稼働させる計算機システムを非分割システムと称することとする。

《第1実施形態》

図1は、本発明が適用される計算機システムの構成例を示す図である。

【0022】

同図に示すように、本計算機システムは、管理コンソール10と、オープン系分割システム20と、オープン系非分割システム30と、メインフレーム系分割システム40と、メインフレーム系非分割システム50とを備える。

【0023】

管理コンソール10は、本計算機システムにおける管理計算機であり、一方、オープン系分割システム20、オープン系非分割システム30、メインフレーム系分割システム40及びメインフレーム系非分割システム50は、管理コンソール10によって管理される管理対象計算機である。

【0024】

管理コンソール10は、ネットワーク60を介して、複数台の管理対象計算機群20～40と接続されている。ネットワーク60は、例えば、ローカルエリアネットワーク（LAN）やワイドエリアネットワーク（WAN）、専用回線や電話回線、無線回線や有線回線等により実現される。

【0025】

同図では、説明を簡略化するため、各システム20～50の計算機は1台ずつ示しているが、各種類の計算機は、複数台存在してもよい。

【0026】

管理コンソール10は、管理者が各管理対象計算機のハードウェアの構成管理、障害監視、制御など行うためのユーザインタフェースを提供するものであり、管理者の要求を受け付け、実行するものである。

【0027】

オープン系分割システム20は、オープン系計算機で実現される分割システムであり、メインフレーム系分割システム40は、メインフレーム系計算機で実現される分割システムである。

【0028】

分割システム20、40は、それぞれ、複数のOSが稼動可能な環境が提供された1台の計算機で構成され、複数のOSが動作している。分割システムの例としては、仮想計算機、論理分割計算機、物理分割計算機などがある。

【0029】

オープン系非分割システム30は、オープン系計算機で実現される非分割システムであり、メインフレーム系非分割システム50は、メインフレーム系計算機で実現される非分割システムである。

【0030】

非分割システム30、50は、それぞれ、1個のOSが稼動可能な環境が提供された1台の計算機で構成され、1個のOSが動作している。

【0031】

本実施形態では、管理コンソール10から、ネットワーク60を介して接続される全ての種類の計算機システム20～50が管理可能である。すなわち、各シ

システム20～50は、管理コンソール10から見たとき、同様の管理用インタフェースを提供しているので、管理コンソール10によって統合管理することが可能になる。

【0032】

以下、オープン系分割システム20におけるハードウェア資源管理方式について詳細に説明する。

【0033】

図2は、オープン系分割システム20の構成を示す図である。同図には、ハードウェア資源の構成管理、障害監視、制御を行うために必要な構成が示されている。同図に示すように、オープン系分割システム20は、複数のパーティション211（A～N）と、分割制御部221と、ハードウェア231とを備える。

【0034】

パーティション211は、それぞれ、1個のOSが動作する単位であり、各パーティション211は、1個のOS2110と、OS2110上で動作する管理エージェント2111とを備える。

【0035】

管理エージェント2111は、管理コンソール10と、ネットワーク60を介して通信を行い、オープン分割システム20の構成管理、障害監視、制御を実現する。管理エージェント2111は、例えば、OS2110上で動作するソフトウェア（プログラム）として実装される。

【0036】

同図に示すように、管理エージェント2111は、外部通信部21111と、障害情報管理部21112と、ログファイル21113と、ソフト障害監視部21114と、分割制御通信部21115とを備える。

【0037】

外部通信部21111は、管理コンソール10との通信インタフェース（I/F）を提供するものである。ログファイル21113は、各パーティション毎の障害情報を記録するものである。障害情報管理部21112は、ログファイル21113を管理し、管理コンソール10や分割制御部221へ障害情報の通知等

を行うものである。ソフト障害監視部 21114 は、各パーティション内で発生したソフトウェア障害を検知するものである。分割制御通信部 21115 は、分割制御部 221 との通信 I/F を提供するものである。

【0038】

また、分割制御部 221 は、分割システムにおいて、1 台の計算機のハードウェアを各パーティション 211 の OS に割振り制御するものである。分割制御部 221 は、例えば、ファームウェア（プログラム）として実装される。

【0039】

同図に示すように、分割制御部 212 は、パーティション構成情報 2211 と、通信中継部 2212 と、パーティション構成管理制御部 2213 とを備える。

【0040】

パーティション構成情報 2211 は、各パーティション 211 とハードウェア 231 との対応関係を示す情報であり、物理的構成割当や、割込アドレスやメモリなどのリソース関係割当等を含む。パーティション構成情報 2211 の詳細については後述する。

【0041】

通信中継部 2212 は、パーティション構成情報 2211 を利用し、各パーティション 211 とハードウェア 231 と間の通信を中継する。また、通信中継部 2212 は、各パーティション 211 に割り当てるハードウェアの動的変更制御や、各パーティション 211 上の OS 2110 の起動、終了、強制終了などの起動制御を行うため、管理エージェント 2111 等からの指示を、パーティション構成管理制御部 2213 に中継する。

【0042】

パーティション構成管理制御部 2213 は、管理エージェント 2111 経由での指示や、ローカルな入力装置を使った管理者による直接の指示等により、各パーティション 211 の制御を実行すると共に、パーティション構成情報 2211 の更新等の管理を行う。

【0043】

また、ハードウェア 231 は、オープン系分割システム 20 を構成する計算機

のハードウェアであり、本体ハードウェア群2311を備える。

【0044】

同図に示すように、本体ハードウェア群2311には、プロセッサ23112、プロセッサ温度センサ23113、プロセッサファン23114、メモリ23115、入出力装置23116、電源23117、電源ファン23118、電圧センサ23119、筐体ファン23120、筐体温度センサ23121等のハードウェアが含まれる。

【0045】

本体ハードウェア群2311は、更に、ハードウェア情報収集部23111を備える。ハードウェア情報収集部23111は、本体ハードウェア群2311に含まれる各ハードウェアの構成情報を管理し、また、センサデバイスや各ハードウェアの状態監視を行い、ハードウェア障害を検出する。

【0046】

また、ハードウェア231は、必要に応じて、サービスプロセッサ2313を備える。サービスプロセッサ2313は、ハードウェア情報収集部23111と連携して、本体ハードウェア群2311の構成管理、障害監視、制御などを実行可能な拡張装置であり、本体ハードウェア群2311とは異なる、プロセッサ、電源もしくは蓄電池、記憶域、通信I/F、タイマー、入出力装置などを備える。オープン系分割システム20本体とは独立した装置であるサービスプロセッサ2313を備えることにより、オープン系分割システム20本体で致命的障害（例えば、本体停止やオペレーティングシステムの停止）が発生した場合の障害情報の通知等の処理や、オープン系分割システム20本体の電源制御をすることが可能になる。

【0047】

次に、前述したパーティション構成情報2211の詳細について説明する。

【0048】

図3は、パーティション構成情報2211の構成例を示す図である。

【0049】

同図に示すように、パーティション構成情報2211は、プロセッサに関する

情報として、プロセッサ番号221101、プロセッサモード221102及び共有比率221103を備え、メモリに関する情報として、メモリスロット番号221104、トータルメモリサイズ221105、専有メモリサイズ221106、共有メモリサイズ221107及び共有パーティション名221108を備え、入出力装置に関する情報として、入出力装置割当状況221109を備える。

【0050】

プロセッサ番号221101は、各パーティション211に割り当てられているプロセッサの物理位置を示す情報である。プロセッサモード221102は、プロセッサを1つのパーティション211で専有するか、複数のパーティション211で共有するかを示す情報である。共有比率221103は、プロセッサモード221102が共有の場合に、割込処理などのプロセッサ処理能力の割合を示す情報である。

【0051】

メモリスロット番号221104は、各パーティション211に割り当てられているメモリの物理位置を示す情報である。トータルメモリサイズ221105は、各パーティション211に割り当てられているメモリの全容量を示す情報である。専有メモリサイズ221106は、トータルメモリサイズ221105の内、各パーティション211で専有しているメモリ容量を示す。共有メモリサイズ221107は、トータルメモリサイズ221105の内、他のパーティション211と共有しているメモリの容量を示す。共有パーティション名221108は、メモリを共有している他のパーティション211を示す情報である。

【0052】

入出力装置割当状況221109は、キーボード、マウス、ディスプレイ等の筐体本体に1つしか存在しないハードウェアデバイスが現在どのパーティション211に割り当てられているかを示す情報である。

【0053】

また、パーティション構成情報2211は、計算機識別情報221110を備える。計算機識別情報221110は、計算機自体を一意に示す識別情報（例え

ば、計算機のシリアル番号等）であり、分割処理部 221 が管理エージェント 2111 へ情報を送る際には必ず付加される。計算機識別情報 221110 は、管理コンソール 10 が、計算機自身が分割システムであり、各ハードウェアが 1 台の計算機のものであることを判別するため等に利用される。

【0054】

なお、同図には示していないが、パーティション構成情報 2211 は、更に、各パーティション毎に、電源投入時に同時に起動すべきであるか否かを示す情報を備える。また、各パーティション 211 で、プロセッサやメモリと同様に、計算機内のハードディスク等の拡張ハードウェアを分割・共有する場合は、パーティション構成情報 2211 内には、プロセッサ、メモリの例と同様に、各拡張ハードウェアと各パーティションとの関係を示す情報が保持される。

【0055】

次に、上述したような構成を備えたオープン系分割システム 20 の動作について説明する。

【0056】

まず、オープン系分割システム 20 における、システム起動時の初期化処理について説明する。

【0057】

図 4 は、オープン系分割システム 20 における、システム起動時の初期化処理の流れを示す図である。ここでは、システム起動時に一つのパーティション 211（例えば、パーティション A）を起動する処理について説明する。なお、システム起動時に複数のパーティションを起動する場合は、同様にして、順次起動される。

【0058】

オープン系分割システム 20 の電源 23117 が手動やサービスプロセッサ 2313 からの指示等によりオンされると、本体ハードウェア群 2311 が、それぞれ動きだす（S1001）。

【0059】

次いで、分割制御部 221 が起動され、パーティション構成情報 2211 に基

づき、各パーティションに割り当てるべきハードウェアが決定される（S1002）。パーティション構成情報2211は、実装条件に応じた適当な値が管理コンソール10やローカルな入力装置を使って管理者によって予め設定されている。なお、サービスプロセッサ2313が存在する場合は、サービスプロセッサ2313が分割処理部211に代わり同様な処理を行うようにしてもよい。

【0060】

次いで、パーティションAのOS2110が起動され、更に、OS2110上で動作する管理エージェント2111が起動される（S1003）。

【0061】

次いで、分割制御部221内の通信中継部2212、管理エージェント2111内の分割制御通信部21115、外部通信部21111経由で、パーティション構成情報2211が管理コンソール10に通知される（S1004）。なお、このとき、計算機識別情報221110も管理コンソール10に通知される。

【0062】

管理コンソール10は、当該情報を受け取ると、当該情報を解析し、管理対象計算機が分割システムであることや、管理対象計算機を構成するパーティションの数や、各パーティション211が現在起動状態であるか否か等を、画面に表示する（S1005）。

【0063】

なお、計算機の起動後、管理者からの指示によって、個別に追加のパーティションが起動される場合も、計算機識別情報221110等が管理コンソール10に通知され、管理コンソール10は、通知された計算機識別情報221110を利用して、同一計算機内に存在する他のパーティションが起動したのか否かの判定を行う。

【0064】

次に、オープン系分割システム20における、ハードウェア構成情報の取得処理について説明する。

【0065】

図5は、オープン系分割システム20における、ハードウェア構成情報取得処

理の流れを示す図である。ここでは、オープン系分割システム20の1つのパーティション211（例えば、パーティションA）のハードウェア構成情報を取得する場合について説明する。

【0066】

まず、管理者は、管理コンソール10からオープン系分割システム20のパーティションAにハードウェア構成情報の取得を要求する（S301）。

【0067】

パーティションA上の管理エージェント2111は、当該要求を、外部通信部21111経由で受け取ると、分割制御通信部21115経由で分割制御部221にハードウェア構成情報取得命令を発行する（S302）。

【0068】

分割制御部221内のパーティション構成管理制御部2213は、当該命令を受け取ると、通信中継部2212を介して、ハードウェア情報取得部23111から、オープン系分割システム20内に存在する全ハードウェアの構成情報を取得する（S303）。

【0069】

そして、パーティション構成情報2211から、パーティションAに割り当てられているハードウェア情報を取得し、当該情報を利用して、全ハードウェアの構成情報から、パーティションAに関連するハードウェア構成情報のみを抽出する。そして、抽出したハードウェア構成情報を、通信中継部2212経由で管理エージェント2111に通知する（S304）。

【0070】

管理エージェント211は、分割制御部221より通知されたハードウェア構成情報を、外部通信部21111経由で管理コンソール10に通知し、管理者のしている管理コンソール10に情報が表示される（S305）。

【0071】

なお、ステップS304において、管理エージェント211に通知される各ハードウェア構成情報には、計算機識別情報221110も含まれている。管理コンソール10は、当該情報によって、各パーティション211からの情報が同一

計算機内のパーティションからの情報であるか否かを認識することができる。

【0072】

ここでは、1つのパーティションに割り当てられたハードウェア構成情報を取得する場合について説明した。なお、計算機全体のハードウェア構成情報2211を取得する要求の場合は、分割制御部221は、ステップS304での抽出処理なしに管理エージェント2111に全ハードウェアの構成情報を返す。

【0073】

次に、オープン系分割システム20におけるハードウェア障害発生時の処理について説明する。

【0074】

図6は、オープン系分割システム20におけるハードウェア障害発生時の処理の流れを示す図である。ここでは、オープン系分割システム20の1つのパーティション211（例えば、パーティションA）に割り当てられているハードウェアに障害が発生した場合について説明する。

【0075】

まず、ハードウェア情報収集部23111は、センサデバイスや各ハードウェアの状態を監視し、障害の発生を検出すると、検出したハードウェア障害の情報を分割制御部221に通知する（S401）。

【0076】

分割制御部221は、ハードウェア障害情報が通知されると、パーティション構成情報2211を参照し、障害が検出されたハードウェアを割り当てられているパーティション211（例えば、パーティションA）を特定する（S402）。そして、特定したパーティションAの管理エージェント2111に、検出されたハードウェア障害の情報を通知する（S403）。

【0077】

管理エージェント2111に通知されてきたハードウェア障害情報は、分割制御通信部21115経由で、障害情報管理部21112に渡され、ログファイル21113に記録されると共に、外部通信部21111経由で管理コンソール10に通報される（S404）。

【0078】

当該通報を受け取ると、管理コンソール10は、通報されたハードウェア障害を画面に表示等し、管理者にハードウェア障害の発生を知らせる（S405）。

【0079】

なお、管理エージェント2111は、分割制御部211からハードウェア障害情報が通知されたとき、前述したステップS404において、当該障害情報を管理コンソール10に通知すると共に、又は、通知する代わりに、パーティション211内のソフトウェアに対する各種制御を実行するようにしてもよい。例えば、障害情報管理部21112が、OS2110やOS2110上で動作するアプリケーションに障害情報を通知したり、OS2110やOS2110上で動作するアプリケーションを停止させたり、OS2110やOS2110上で動作するアプリケーションで実行中の処理を他のOSや他のOS上で動作するアプリケーションに引き継がせる移行処理等を行う。

【0080】

このような処理を行うことにより、ハードウェア障害発生時にソフトウェア制御を連携させることが可能となり、1台の計算機内で閉じた自律的な障害対策処理も可能になる。

【0081】

なお、ハードウェア情報収集部23111によって検出されたハードウェア障害が、計算機上のシステムを停止させるような致命的障害の場合、前述したような情報伝達は不可能になるが、このような場合でも、サービスプロセッサ2313が存在する計算機では、サービスプロセッサ2313経由で管理コンソール10に障害情報が通報される。また、サービスプロセッサ2313が存在する計算機においては、ハードウェア情報収集部23111によって検出されたハードウェア障害が致命的でない障害の場合でも、当該障害情報をサービスプロセッサ2312に通知し、当該障害情報を、サービスプロセッサ2313内に設けられたログ管理部に蓄積すると共に、サービスプロセッサ2313からも管理コンソール10に通知するようにしてもよい。

【0082】

次に、オープン系分割システム20におけるソフトウェア障害発生時の処理について説明する。

【0083】

図7は、オープン系分割システム20において、ソフトウェア障害が発生した時の処理の流れを示す図である。ここでは、オープン系分割システム20の1つのパーティション211（例えば、パーティションA）でソフトウェア障害が発生した場合について説明を行う。

【0084】

まず、管理エージェント2111内のソフト障害監視部21114は、OS2110やOS2110上で動作するアプリケーションでソフトウェア障害が発生したことを検出すると、検出したソフトウェア障害の情報を、障害情報管理部21112に通知する（S601）。

【0085】

障害情報管理部21112は、通知されたソフトウェア障害情報を、ログファイル21113に記録すると共に、分割制御通信部21115経由で分割制御部221に通知する（S602）。なお、このとき、外部通信部21111を介して、管理コンソール10に対しても、ソフトウェア障害情報を通知するようにしてもよい。

【0086】

分割制御部221では、パーティション構成管理制御部2213が、通信中継部2212を介して、ソフトウェア障害情報を受け取ると、ソフトウェア障害が発生したパーティション211（例えば、パーティションA）に対する各種制御を実行する（S603）。例えば、パーティションAの終了処理、再起動処理や、パーティションAに割り当てられているハードウェアの割当変更処理などを行う。なお、ハードウェア割当変更処理が実施される場合、変更内容に応じて、パーティション構成情報2211が更新される。

【0087】

このような処理を行うことにより、ソフトウェア障害発生時にハードウェア制御を連携させることが可能となり、1台の計算機で閉じた自律的な障害対策処理

も可能になる。

【0088】

次に、オープン系分割システム20において、管理コンソール10からの指示で、各パーティション211に割り当てられているハードウェアの動的制御や各パーティション211の起動終了制御を行う処理について説明する。

【0089】

図8は、オープン系分割システム20において、管理コンソール10からの指示で、各パーティション211に割り当てられているハードウェアの動的制御や各パーティション211の起動終了制御を行う処理の流れを示す図である。ここでは、分割システム20の1つのパーティション211（例えば、パーティションA）に対して制御指示する場合について説明する。

【0090】

まず、管理コンソール10を使い、管理者が、オープン系分割システム20に対する分割制御部221用の処理指示を発行する（S701）。

【0091】

発行された指示は、管理エージェント2111又はサービスプロセッサ2313経由で、分割制御部221に伝達される（S702）。

【0092】

指示を受けた分割制御部221では、パーティション構成管理制御部2213が、指示内容に応じて、パーティションAに割り当てられているハードウェアの動的制御やパーティションAの起動終了制御を行う（S703）。なお、ハードウェア割当変更処理が実施される場合、変更内容に応じて、パーティション構成情報2211が更新される。

【0093】

なお、管理コンソール10からの指示だけではなく、ハードウェア情報収集部23111から通知されるハードウェア障害情報に基づいて、分割制御部211が、各パーティション211に割り当てられているハードウェアの動的制御等を行うことも考えられる。

《第2実施形態》

次に、オープン系分割システム20の別の構成について説明する。

【0094】

図9は、オープン系分割システム20の別の構成を示す図である。同図の場合も、ハードウェア資源の構成管理、障害監視、制御を行うために必要な構成が示されている。同図に示すように、オープン系分割システム20aは、複数のパーティション211（A～N）と、管理専用パーティション240と、分割制御部221と、ハードウェア231とを備える。

【0095】

図2に示した構成との違いは、管理専用パーティション240が設けられていることと、管理専用パーティション240以外の各パーティション211が、管理エージェント2111の代わりに、ソフトウェア管理エージェント2113を備えていることである。

【0096】

分割制御部221及びハードウェア231は、図2に示したものと同様に構成される。

【0097】

管理専用パーティション240は、オープン系分割システム20aに設けられる複数のパーティションのうちの1つを、計算機全体を管理するために動作させたものである。

【0098】

管理専用パーティション240上では、リアルタイム動作が保証される管理用OS（以下、RAS-OSという）2410と統合管理エージェント2411とが動作し、管理コンソール10と通信する。

【0099】

RAS-OS2410は、リアルタイム制御が可能なOSであり、必要最低限なハードウェアリソースが割り当てられ、分割システムが動作している限り常に動作し続ける。

【0100】

RAS-OS2410上で動作する統合管理エージェント2411は、各パー

ション211上で動作するソフトウェア管理エージェント2113、分割制御部221及びハードウェア情報収集部23111と連携して、計算機全体の構成管理、障害監視、制御を実現する。

【0101】

図9に示すように、統合管理エージェント2411は、外部通信部21111と、障害情報管理部21112と、ログファイル21113と、分割制御通信部21115とを備える。外部通信部21111、障害情報管理部21112、ログファイル21113及び分割制御通信部21115は、それぞれ、図2に示した管理エージェント2111が備える外部通信部21111、障害情報管理部21112、ログファイル21113及び分割制御通信部21115と同様のものである。

【0102】

また、ソフトウェア管理エージェント2113は、ソフト障害監視部21114と分割制御通信部21115とを備える。ソフト障害監視部21114及び分割制御通信部21115は、それぞれ、図2に示した管理エージェント2111が備えるソフト障害監視部21114及び分割制御通信部21115と同様のものである。

【0103】

ソフトウェア管理エージェント2113は、OS2110やOS2110上で動作するアプリケーションのソフトウェア障害を監視する。そして、分割制御部221と通信し、管理コンソール10とは直接通信しない。

【0104】

図9に示したオープン系分割システム20aでは、統合管理エージェント2411が、分割制御部221及びハードウェア情報収集部23111を利用し、計算機上に存在する全ハードウェアを含む全パーティションのハードウェアに対する構成管理、障害監視、制御を実行する。

【0105】

つまり、統合管理エージェント2411が、図2に示したオープン系分割システム20において、個々のパーティション211上の管理エージェント2111

が担ってきた仕事を全て引き受ける。

【0106】

例えば、ハードウェア情報収集部 2 3 1 1 1 が検知したハードウェア障害情報は、分割制御部 2 2 1 経由で、統合管理エージェント 2 4 1 1 に通知される。当該通知を受けた統合管理エージェント 2 4 1 1 は、通知された障害情報を、管理コンソール 1 0 に通知したり、ソフトウェア管理エージェント 2 1 1 3 と連携して、ソフトウェアの制御等を行う。

【0107】

また、個々のパーティション 2 1 1 上で発生したソフトウェア障害の情報は、各パーティション 2 1 1 上のソフトウェア管理エージェント 2 1 1 3 から、分割制御部 2 2 1 経由で、統合管理エージェント 2 4 1 1 に通知される。

【0108】

本実施形態における統合管理エージェント 2 4 1 1 を使ったハードウェアの構成管理、障害監視、制御の処理の流れは、基本的には、前述した図 4 ～図 8 の処理の流れと同様である。

【0109】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように、本発明によれば、複数 OS を稼働させるオープン系計算機システムにおけるハードウェア構成管理、障害監視、制御が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明が適用される計算機システムの構成例を示す図である。

【図 2】 オープン系分割システムにおける管理構成を示す図である。

【図 3】 パーティション構成情報 2 2 1 1 の構成例を示す図である。

【図 4】 システム起動時の初期化処理の流れを示す図である。

【図 5】 ハードウェア構成情報取得時の処理の流れを示す図である。

【図 6】 ハードウェア障害発生時の処理の流れを示す図である。

【図 7】 ソフトウェア障害発生時の処理の流れを示す図である。

【図 8】 管理コンソールからの指示で、ハードウェアの制御等を行う処理

の流れを示す図である。

【図9】 オープン系分割システムにおける別の管理構成を示す図である。

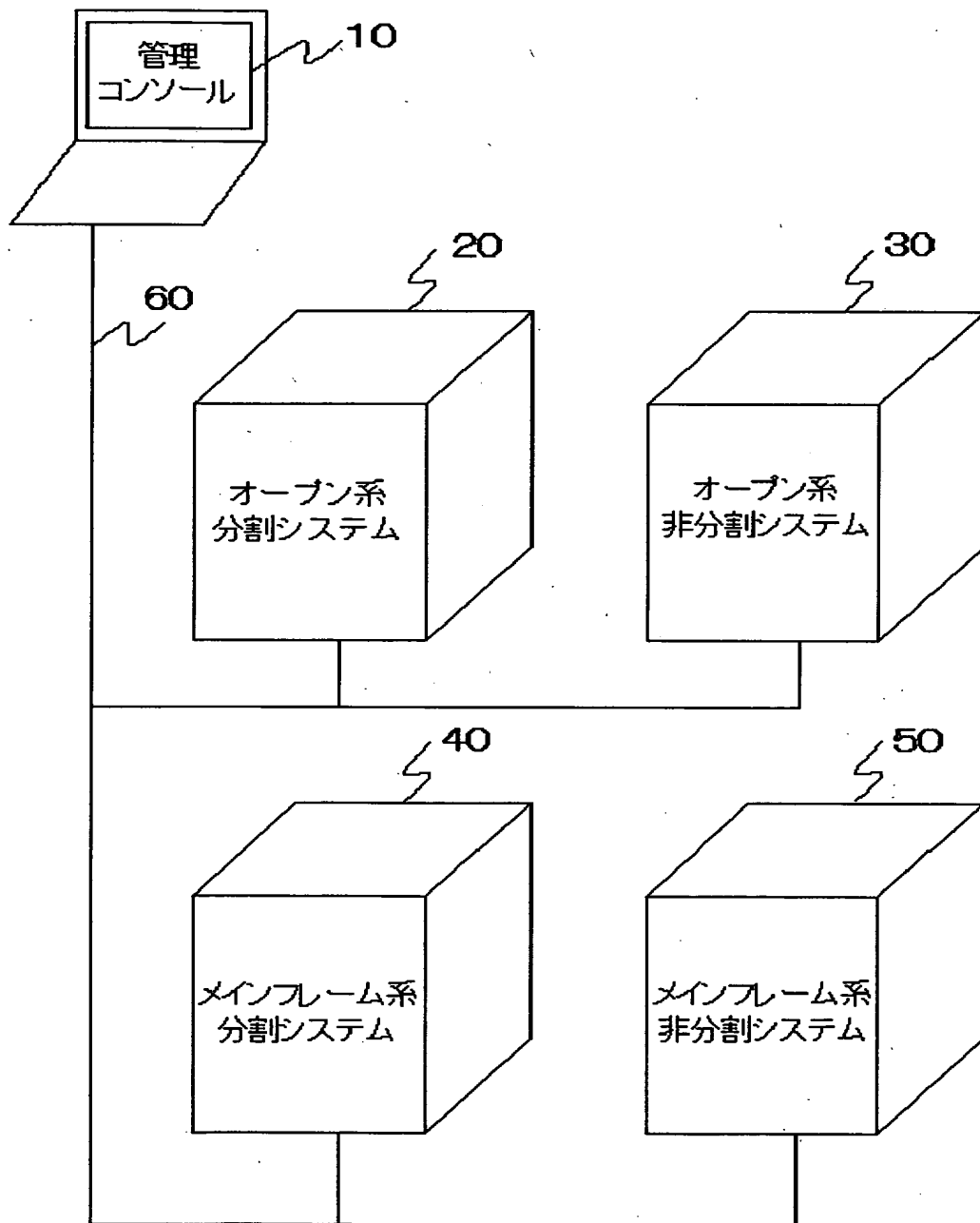
【符号の説明】

10…管理コンソール、20…オープン系分割システム、30…オープン系非分割システム、40…メインフレーム系分割システム、50…メインフレーム系非分割システム、60…ネットワーク、211…パーティション、2110…オペレーティングシステム、2111…管理エージェント、2113…ソフトウェア管理エージェント、21111…外部通信部、21112…障害情報管理部、21113…ログファイル、21114…ソフト障害監視部、21115…分割制御通信部、221…分割制御部、2211…パーティション構成情報、2212…通信中継部、2213…パーティション構成管理制御部、231…ハードウェア、2311…本体ハードウェア群、2313…サービスプロセッサ、23111…ハードウェア情報収集部、23112…プロセッサ、23113…プロセッサ温度センサ、23114…プロセッサファン、23115…メモリ、23116…入出力装置、23117…電源、23118…電源ファン、23119…電圧センサ、23120…筐体ファン、23121…筐体温度センサ、240…管理専用パーティション、2410…管理用オペレーティングシステム、2411…統合管理エージェント

【書類名】 図面

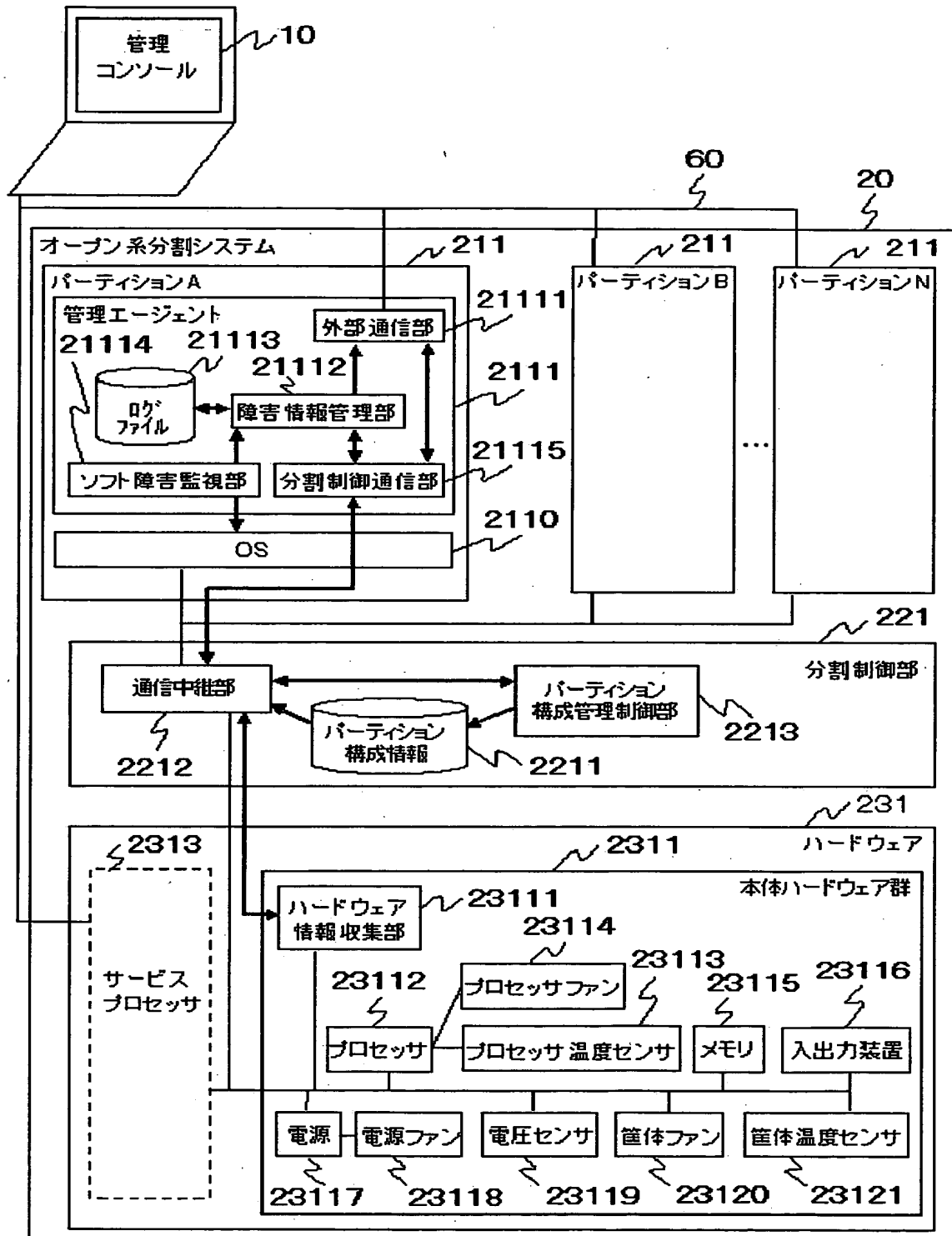
【図1】

図1



【図2】

図2



【図3】

図3

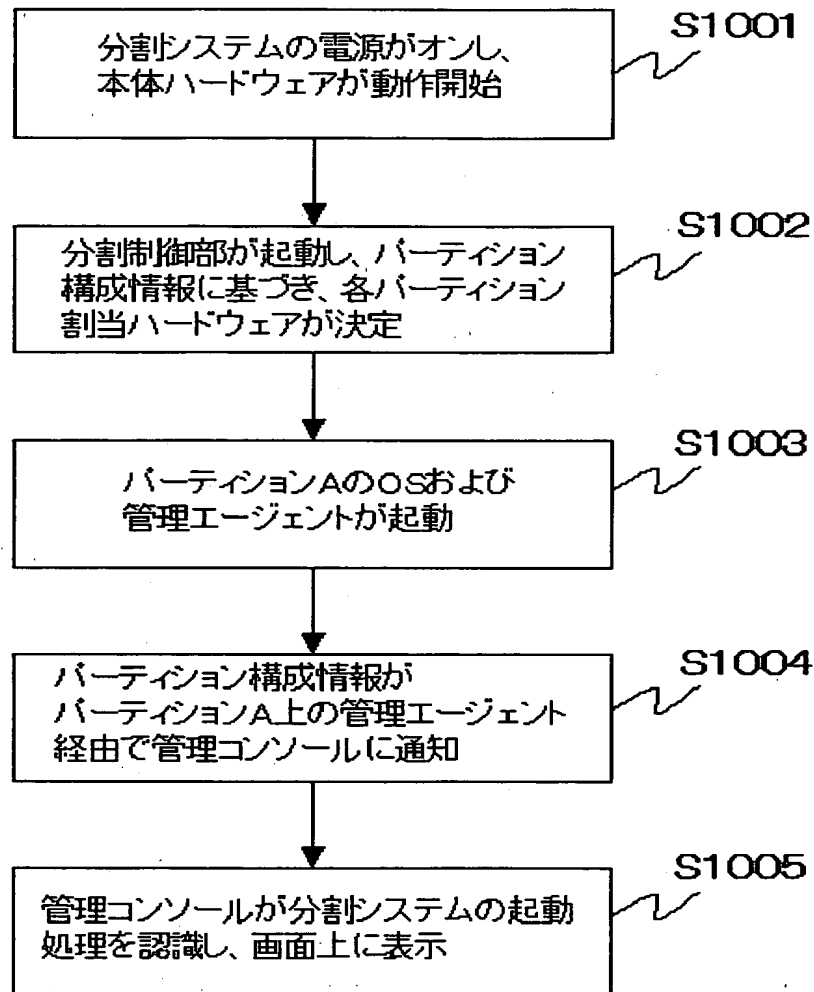
211

	プロセッサ			メモリ					
	番号	モード	共有比率	スロット 番号	トータル サイズ	専有 サイズ	共有 サイズ	共有 パーティション	
パーティションA	1	共有	80%	1,2	256MB	128MB	128MB	D	
パーティションB	1	共有	20%	3	128MB	0MB	128MB	D	
パーティションC	2	専有	-	4	128MB	128MB	0MB		
パーティションD	3,4	共有	-	2,3,5	384MB	128MB	256MB	A,B	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
パーティションN									
計算機識別情報(筐体識別番号): 000001									

221110

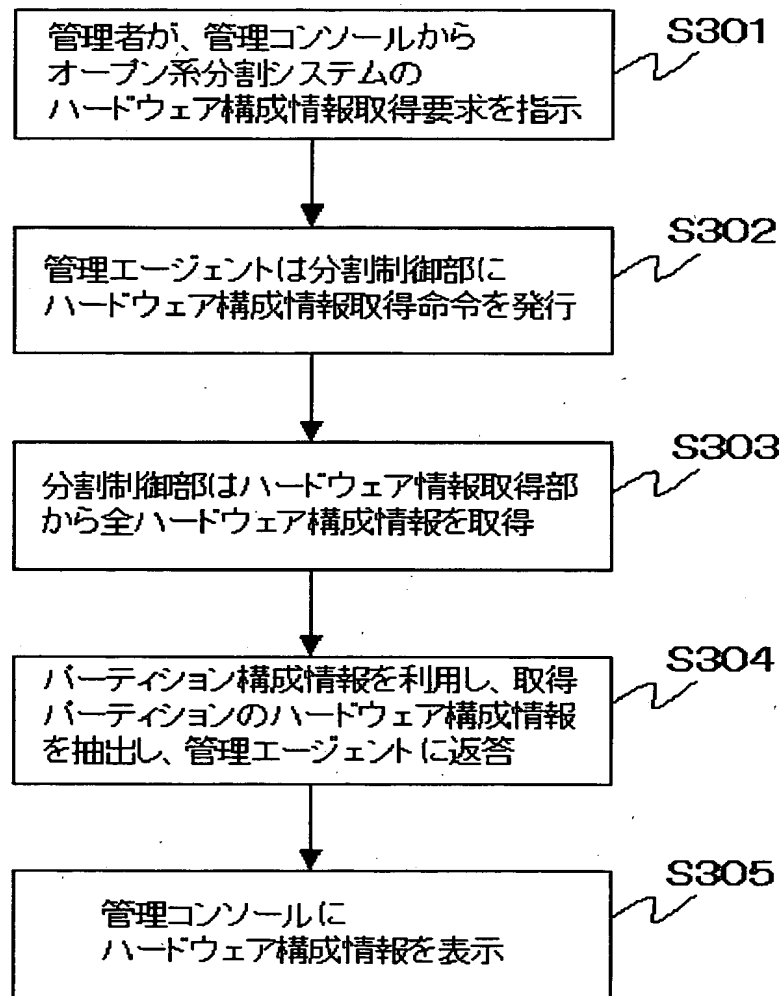
【図4】

図4



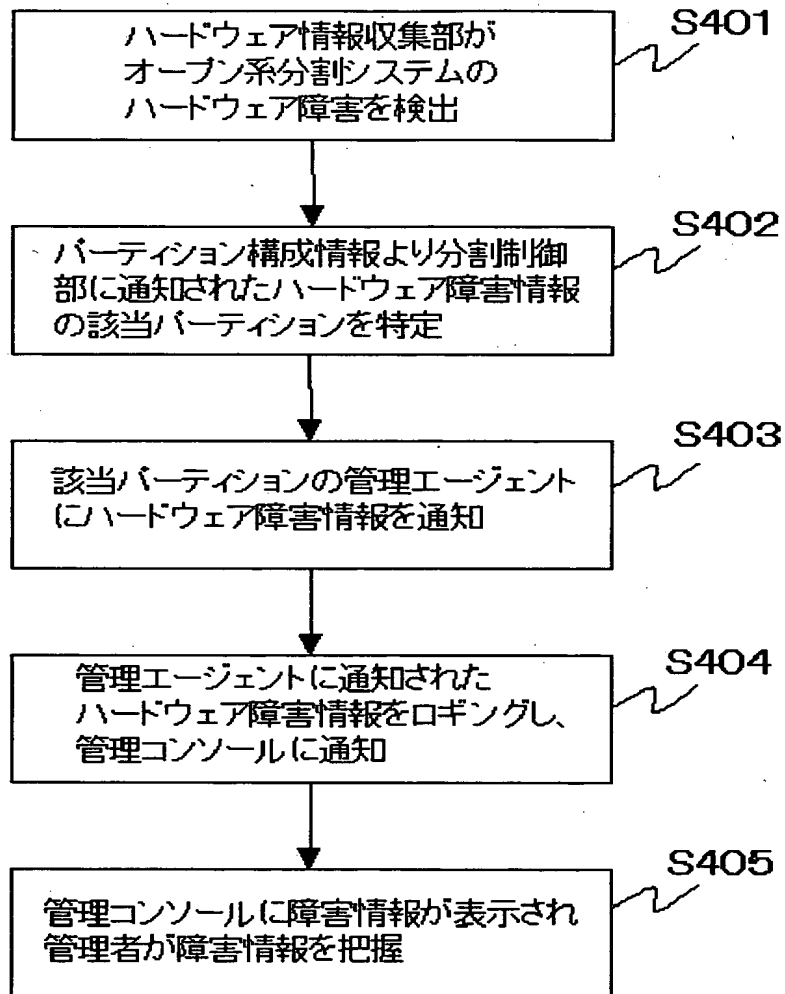
【図5】

図5



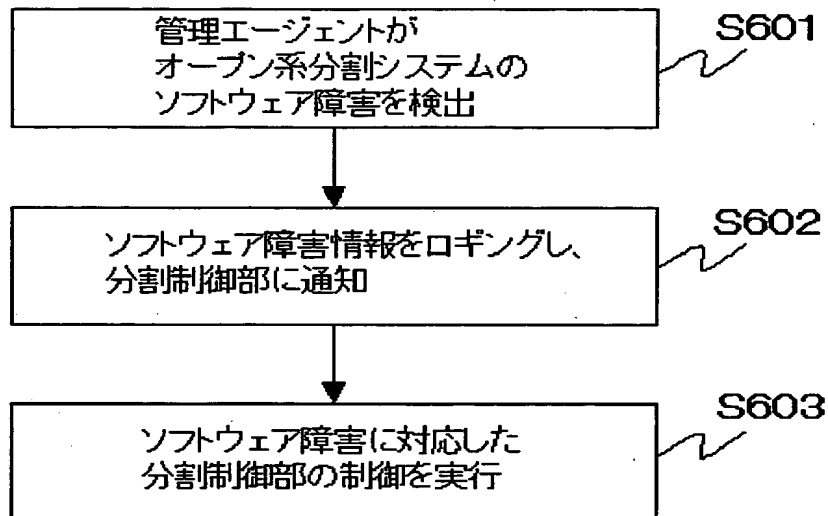
【図6】

図6



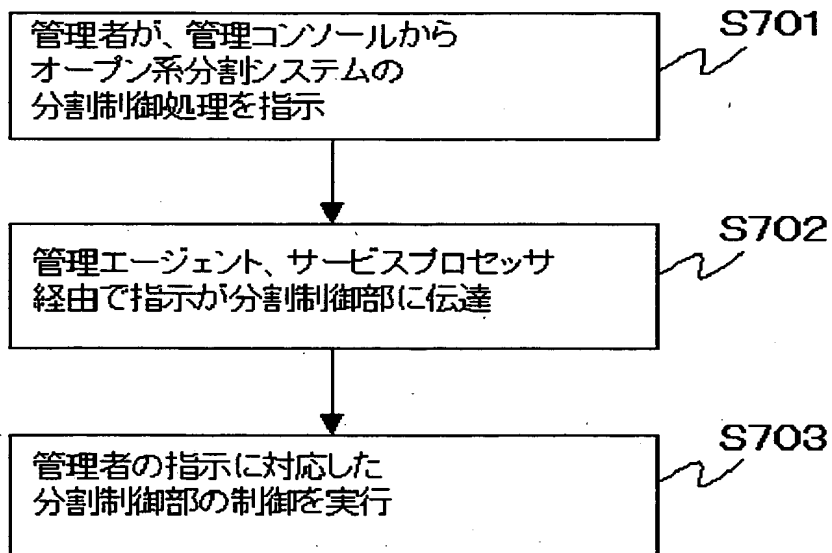
【図7】

図7



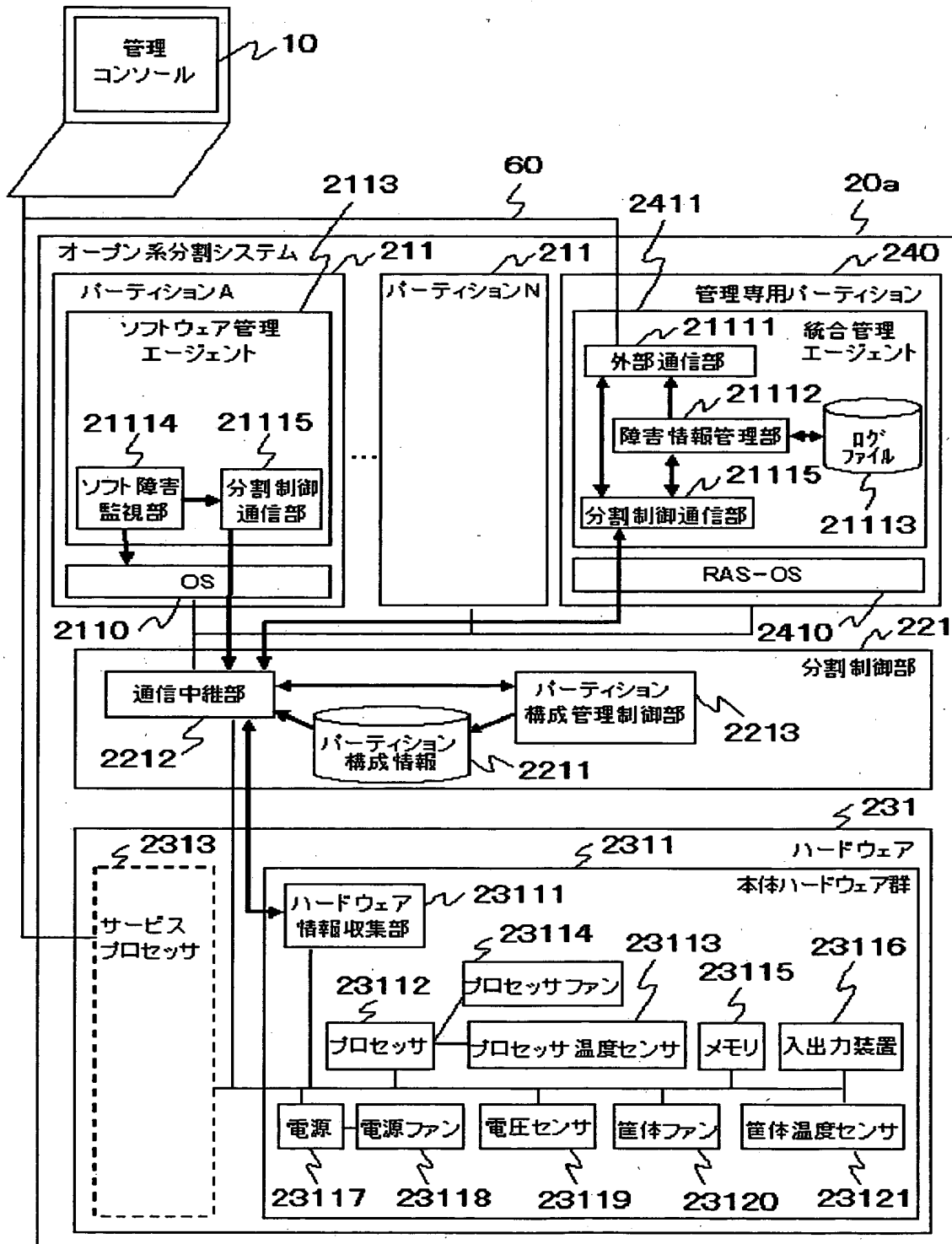
【図8】

図8



【図9】

図9



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数のOSを稼働させるオープン系計算機において、ハードウェア資源の構成管理、障害監視、制御を可能にする。

【解決手段】 各パーティション211上で動作する管理エージェント2111は、管理コンソール10との通信、各パーティション211上で発生したハードウェア、ソフトウェアの障害情報の管理、分割制御部221との通信を行う。分割制御部221は、パーティション構成情報2211を利用して、各パーティション211に割り当てられているハードウェアの管理、制御、およびハードウェア231と管理エージェント2111との通信の仲介を行う。ハードウェア情報収集部23111は、計算機内の全ハードウェアの構成情報の管理、状態や障害の監視を行う。

【選択図】 図2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
氏 名 株式会社日立製作所